



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1679-0154

Dezembro, 2007

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 03***

**Maturação fisiológica de  
milho doce e sua relação  
com a qualidade das  
sementes**

Sete Lagoas, MG  
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Milho e Sorgo**

Rod. MG 424 Km 45 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Caixa Postal 151

Fone: (31) 3779 1000

Fax: (31) 3779 1088

Home page: [www.cnpms.embrapa.br](http://www.cnpms.embrapa.br)

E-mai: [sac@cnpms.embrapa.br](mailto:sac@cnpms.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira

Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães

Membros: Carlos Roberto Casela, Flávia França Teixeira, Camilo de Lelis Teixeira de Andrade, José Hamilton Ramalho, Jurandir

Vieira Magalhães

Supervisor editorial: Clenio Araujo

Revisor de texto: Clenio Araujo

Normalização bibliográfica: Maria Tereza Rocha Ferreira

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

**1ª edição**

1ª impressão (2007): 200 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Maturação fisiológica de milho doce e sua relação com a qualidade das sementes / Déa Alecia Martins Netto...[et al.]. –

Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007.

24 p.: 14,8 x 21,0 cm (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154, 3)

1. Milho doce – Maturidade - Semente. I. Netto, Déa Alecia Martins. II. Andrade, Ramiro V. III. Padilha, Lilian. IV. Oliveira, Antônio Carlos. V. Gama, Elto E. Gomes e. VI. Teixeira, Flavia França. VII. Série

# Sumário

<b>Resumo .....</b>	<b>5</b>
<b>Referencial Teórico .....</b>	<b>6</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>11</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>21</b>
<b>Literatura Citada .....</b>	<b>22</b>

# Maturação fisiológica de milho doce e sua relação com a qualidade das sementes

---

*Déa Alecia Martins Netto<sup>1</sup>*

*Ramiro V. Andrade*

*Lilian Padilha*

*Antônio Carlos de Oliveira*

*Elto E. Gomes e Gama*

*Flavia França Teixeira*

## Resumo

O conhecimento do ponto de maturidade fisiológica é de fundamental importância para orientação dos produtores na obtenção de sementes de alta qualidade. Esta é uma informação essencial para nortear o planejamento das operações de colheita, secagem e processamento das sementes. É sabido que a maturidade fisiológica da semente é específica da cultivar e pode ser determinada por diversos parâmetros, tais como: número de dias da emergência até as espigas tornarem-se amarronzadas; soma térmica; matéria seca; teor de água dos grãos; formação da camada negra; desaparecimento da linha de leite nas sementes.

Para os milhos normais, esta característica é bem conhecida. Já para o milho doce as informações são escassas e, de uma maneira geral, não têm atendido aos anseios dos produtores. O programa de melhoramento genético do milho da Embrapa Milho e Sorgo mantém ações para a obtenção de cultivares de

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo. Cx. Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.  
dea@cnpmis.embrapa.br

milho superiores com ampla adaptação e melhoria na qualidade dos grãos. As sementes de milho doce apresentam maiores problemas relacionados à qualidade quando comparadas com as dos milhos normais. Isto é refletido, na média, para o nível de germinação das sementes, que fica em torno de 20% abaixo da germinação das sementes do milho comum. O que se propôs com este trabalho foi estudar a maturação fisiológica de sementes de cultivares de milho doce desenvolvidos pela Embrapa Milho e Sorgo e estabelecer parâmetros que possam auxiliar sua colheita, secagem e processamento, com o objetivo de se obter sementes de alta qualidade.

**Palavras-chave:** milho doce, maturidade fisiológica, germinação, vigor, armazenabilidade.

## Referencial teórico

O milho doce é um produto de alto valor nutritivo e de características próprias, tais como: sabor adocicado, pericarpo mais fino do que os milhos comuns e endosperma com textura açucarada. Os países que mais produzem e consomem milho doce são os Estados Unidos e o Canadá. No Brasil, a produção de milho doce está concentrada nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Distrito Federal e Pernambuco (Parentoni et al. 1990). Estima-se, atualmente, uma área cultivada em torno de 12.000 ha e uma produção de aproximadamente 84.000 toneladas de espigas verdes (Nascimento et al. 1994). Um mercado muito promissor para o milho doce é na forma de milho cozido em espiga, em regiões onde o milho verde comum já é consumido em larga escala, como os grandes centros e as cidades litorâneas.

A Embrapa Milho e Sorgo vem desenvolvendo um programa de obtenção de cultivares de milho doce que apresentam características desejáveis para consumo “in natura” ou industrializado. Além disto, características agronômicas de precocidade, resistência às pragas e doenças das espigas, porte reduzido, alta produtividade e boa adaptação às condições ambientais brasileiras vêm sendo introduzidas.

Sementes de milho doce, por apresentarem elevados teores de açúcares solúveis no endosperma, rugosidade característica no tegumento e pericarpo delicado, são mais susceptíveis à deterioração e ao ataque de pragas durante a maturação. Tanto é verdade que o padrão de germinação das sementes de milho doce é 20% inferior ao milho comum.

Todos os milhos doces comerciais são baseados em um ou mais genes mutantes e a produção de sementes de alta qualidade é mais difícil do que na maioria dos milhos normais. Esses genes mutantes interferem na rota da síntese do amido, a qual muda a composição do carboidrato do endosperma e, em quase todos os casos, há a redução dos níveis de amido. Os grãos são mais angulares e frágeis, ou seja, mais fáceis de quebrar do que os de milhos normais e são mais sujeitos a danos mecânicos. Além do mais, muitos milhos doces têm sido selecionados para pericarpo mais fino, os quais podem se quebrar. Desse modo, não é surpresa que a germinação, a emergência em campo e o vigor sejam freqüentemente reduzidos em relação ao milho normal. Emergência desuniforme ou reduzida resulta em estandes reduzidos, produção mais baixa, espigas de tamanhos variados e maturação desuniforme (Tracy, 1994).

Wilson Junior e Trawatha (1991) citaram a maturidade incompleta das sementes como causadores de um efeito prejudicial

na sua qualidade e, segundo Araújo *et al.* (2002), o pericarpo delgado torna as sementes mais susceptíveis às danificações mecânicas.

Cavariani et al (1998) verificaram que a ocorrência da maturidade fisiológica de sementes de milho doce, expressa pela massa de matéria seca, se deu em torno de 60 dias após a emergência do estilo-estigma (DAEE), quando apresentaram cerca de 55% de água. A máxima qualidade fisiológica com 97% de germinação, 70% de vigor e 96% de emergência em campo foi verificada aos 70 DAEE, sendo este tempo posterior ao estágio de máxima massa de matéria seca

Visando minimizar estes problemas, as indústrias sementeiras têm colhido as sementes com alto teor de água. Essa prática, no entanto, não é ainda tecnicamente recomendada e não tem contribuído de maneira satisfatória para a melhoria da qualidade das sementes do milho doce. Há, portanto, a necessidade de geração de conhecimentos relativos à tecnologia de sementes deste tipo de milho em função da carência de informações sobre este aspecto, bem como o da dificuldade de armazenamento das sementes.

Os objetivos desse trabalho foram avaliar o processo de maturação fisiológica de sementes híbridas de duas cultivares de milho doce para a determinação do ponto ideal de colheita, visando a obtenção de sementes com altos padrões de qualidade fisiológica e longevidade.

## **Material e Métodos**

O trabalho para obtenção das sementes dos híbridos foi conduzido durante o ano agrícola 2004/2005 em uma área de Cerrado

(latossolo vermelho escuro) e as atividades de análises de sementes executadas no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG.

Foram utilizadas quatro linhagens de milho doce, desenvolvidas pela Embrapa Milho e Sorgo, na obtenção de dois híbridos simples. As linhagens formadoras de cada híbrido foram semeadas em campos isolados, em parcelas experimentais com área útil de 500m<sup>2</sup>, na proporção de três fileiras da linhagem fêmea para duas da linhagem macho, e espaçamento de 0,90m entre linhas, sendo distribuídas cinco sementes por metro linear. Após o estabelecimento da cultura, foi feito o desbaste para obtenção de aproximadamente 45.000 plantas por ha. Os parentais fêmeas foram despendoados para formação do híbrido. Quando necessário, foi usada irrigação suplementar e adubação de semeadura e de cobertura nitrogenada, de acordo com a análise do solo e as recomendações para a cultura.

As plantas com estigmas receptivos da linhagem fêmea de cada híbrido em formação foram identificadas, sendo etiquetadas uma espiga por planta, em número suficiente para realização das colheitas. As espigas foram colhidas em intervalos de sete dias, até completar o processo de maturação fisiológica, sendo o início da colheita programado para 15 dias após a fertilização (DAF). Foram colhidas aproximadamente 16 espigas em cada época.

Após a colheita, as espigas foram conduzidas ao Laboratório de Análise de Sementes e, de oito espigas escolhidas aleatoriamente dentre as 16, foram retiradas as sementes de duas fileiras para as determinações do teor de água e de matéria seca.



As oito espigas restantes, após o despalhamento, foram secas em estufa com circulação forçada de ar, regulada à temperatura de  $30^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$  até as sementes atingirem aproximadamente 11% de teor de água. As sementes foram debulhadas manualmente e foram realizados os testes descritos abaixo para avaliação da viabilidade e do vigor. As sementes restantes foram mantidas em câmara fria ( $10^{\circ} \text{C}$ ) e seca (30 % U.R), onde permaneceram até a última etapa da colheita, quando então foi iniciado o armazenamento em condições ambientais, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar. No início deste armazenamento, as sementes foram novamente avaliadas pelos testes de viabilidade e vigor.

As sementes restantes foram subdivididas em duas partes: uma porção armazenada em câmara fria e seca e a outra em armazém convencional por um período de 12 meses. As avaliações foram realizadas aos seis e aos 12 meses após o início do armazenamento.

O delineamento experimental de campo foi de blocos casualizados, com parcelas subdivididas e três repetições. Os híbridos foram alocados nas parcelas e as épocas nas subparcelas. Para os testes de laboratório utilizaram-se blocos casualizados, sendo os tratamentos constituídos por um fatorial  $2 \times 9$  (2 híbridos, 9 épocas de colheita das sementes) em dois locais de armazenamento (galpão e câmara fria) por 3 períodos de armazenamento (0, 6 e 12 meses).

Os testes realizados para avaliação da viabilidade e vigor foram:

- Grau de Umidade (GU/ bu): foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes pelo método de estufa a  $105^{\circ} \text{C} \pm 3^{\circ} \text{C}$  por 24 horas (Brasil, 1992) e os resultados foram expressos em porcentagem.

- Determinação da matéria seca (MS): realizada concomitantemente à determinação do teor de água, utilizando-se a matéria seca deste teste e os resultados foram expressos em mg/semente.
- Teste de germinação (TG): foi realizado em quatro repetições de 50 sementes de acordo com Brasil, (1992), que são as Regras para Análise de Sementes e os resultados expressos em porcentagem.
- Emergência de plântulas (EP): foram semeados em canteiros, quatro repetições de 50 sementes, com avaliação na estabilização da emergência e os dados expressos em porcentagem.
- Velocidade de emergência (VE): realizado junto ao EP com contagens diárias de plântulas emergidas até que a emergência se tornou constante e os resultados expressos em dias.
- Envelhecimento acelerado (EA): foi conduzido utilizando-se quatro repetições de 50 sementes, em caixas tipo gerbox, contendo 40 mL de água deionizada, sob uma tela metálica, evitando o contato das sementes com a água, e incubadas em câmaras tipo BOD reguladas à temperatura de  $42^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por um período de 96 horas (Marcos Filho, 1994). Os resultados foram expressos em porcentagem.

## Resultados e Discussão

Os campos para obtenção das sementes foram instalados em 16 de agosto de 2005, sendo que o florescimento feminino ocorreu no período de 24 a 28 de outubro de 2005.

A partir do décimo quinto dia após a fertilização, iniciou-se a coleta manual das espigas até alcançar o ponto de maturação fisiológica, totalizando nove colheitas.

A análise de variância (Tabela 1) mostra que houve efeito significativo entre os híbridos apenas para a perda de teor de água. Em média, o HS1 perdeu mais água em relação ao HS2. Houve efeito significativo para o fator época de colheita para todas as variáveis analisadas e a interação híbridos x épocas não foi significativa apenas para a matéria seca.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para dois híbridos simples de milho doce, colhidos em nove épocas, durante a maturação fisiológica das sementes

Fontes de Variação	G L	Quadrado Médio					
		MS	GU	TG	EA	EP	IVE
<b>Bloco</b>	2	0.774 ns	13.022*	64.241ns	14.296ns	108.963ns	1.326ns
<b>Híbridos</b>	1	1.615 ns	31.282 **	1493.629ns	1546.685ns	3969.796ns	45.890ns
<b>Erro 1</b>	2	0.309	0.1539	647.241	356.741	341.630	3.446
<b>Épocas</b>	8	103.695 **	2416.923**	1258.616**	2663.421**	2676.324**	27.453**
<b>Híbridos x Épocas</b>	8	0.661 ns	11.608**	249.671*	304.391*	216.630*	2.022*
<b>Erro 2</b>	32	0.4434	2.431	108.324	135.623	85.484	0.914
<b>TOTAL</b>	53						

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns Não significativo

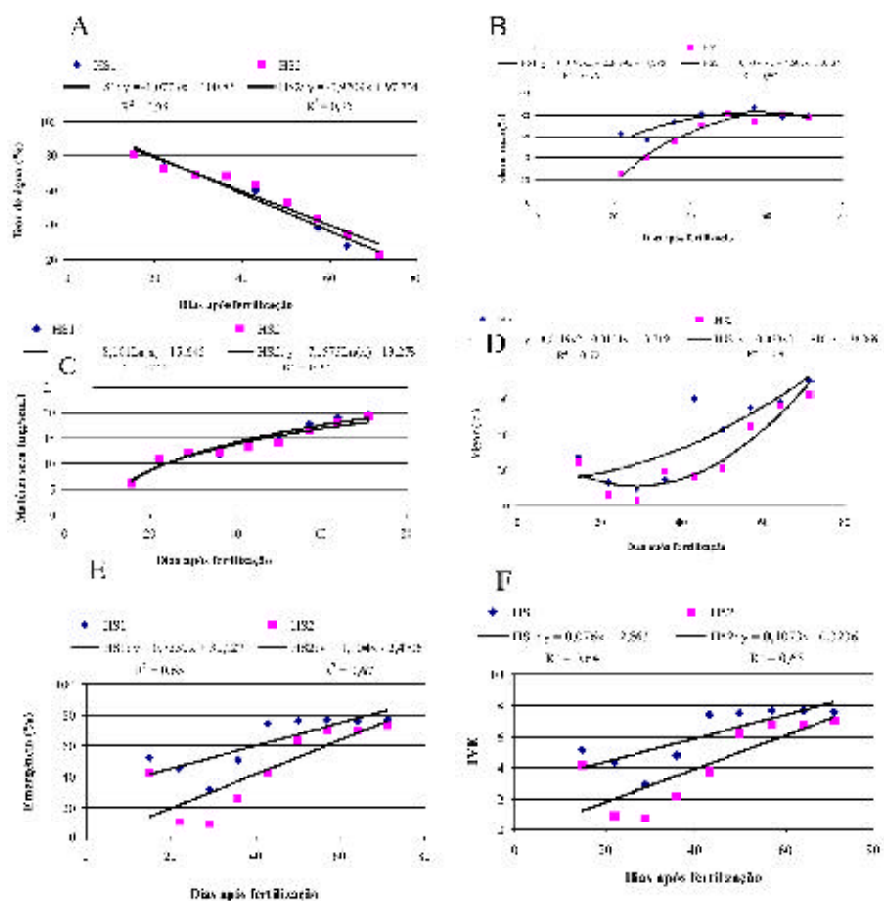
Os resultados da avaliação da qualidade fisiológica das sementes dos híbridos HS1 e HS2 estão apresentados na Figura 1, que mostra o processo de maturação fisiológica das sementes dos híbridos de uma forma generalizada. Observa-se que o teor de água das sementes é alto: mais de 75% para os dois híbridos no início da colheita. Ao longo da maturação das sementes, vê-se um decréscimo do teor de água na faixa de 1% a cada dia após a fertilização (Fig. 1A).

Desde os primeiros 20 dias da formação da semente, verifica-se a sua capacidade de germinação. Observa-se que as sementes do HS1 obtiveram maiores porcentagens de germinação que HS2 até os 60 dias após a fertilização. Porém, as duas cultivares atingiram igualmente o máximo de germinação em 71 dias após a fertilização (Fig. 1B).

O acúmulo de matéria seca tem sido mencionado como o ponto indicador mais seguro da maturidade fisiológica da semente. Pela Fig. 1C, verifica-se que os dois híbridos acumularam matéria seca até a última colheita, não havendo diferença significativa entre eles (Tabela 1). Cavariani et al. (1998) verificaram que o ponto máximo de acúmulo de matéria seca foi em 60 dias após o florescimento feminino e quando as sementes apresentaram 55% de água. No presente trabalho observou-se que, aos 71 dias após a fertilização, as sementes ainda apresentavam tendência de aumento de matéria seca e estavam com cerca de 20% de água para ambos os híbridos (Fig.1C). O acúmulo de matéria seca foi similar para os dois híbridos em todas as épocas de colheita.

A germinação (Fig. 1B), o vigor (Fig. 1D), a porcentagem de emergência de plântulas (Fig. 1E) e o índice de velocidade de emergência de plântulas (Fig. 1F) apresentaram valores diferenciados nas primeiras colheitas, mas com tendência de comportamento similar nas últimas colheitas.

14 Maturação fisiológica de milho doce e sua relação com a qualidade das sementes



**Figura 1.** Valores de teor de água (A), germinação (B), matéria seca (C), vigor (D), emergência (E) e índice de velocidade de emergência (F) de sementes de híbridos de milho doce em função do número de dias após a fertilização.

As análises de variância quanto à armazenabilidade das sementes para os dois híbridos de milho doce aos 6 meses em condições ambientais e em câmara fria e aos 12 meses, nesses mesmos locais, são mostradas nas tabelas 2, 2a, 3 e 3a. As análises foram feitas com as cinco últimas épocas de colheita, quando se verificaram resultados coerentes. As análises mostram que, com exceção de emergência de plântulas para as sementes armazenadas em câmara fria durante 6 meses, houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para o fator época de colheita em relação às variáveis analisadas independente dos híbridos simples analisados. Isso demonstra que a época de colheita é extremamente importante para a viabilidade, o vigor e a longevidade das sementes de milho doce dos híbridos.

Observou-se que a variável velocidade de emergência não foi eficiente para mostrar a longevidade das sementes. Por isso, os resultados não foram mostrados.

Para as sementes armazenadas por 6 meses em condições ambientais verificou-se diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para o fator época de colheita em relação às variáveis germinação, envelhecimento acelerado e emergência de plântulas. Houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para o fator híbrido x época de colheita em relação à germinação das sementes. Isto significa que aos 71 dias após a fertilização, o HS1 terá 74% de germinação, enquanto que o HS2 terá 72% utilizando as equações da tabela 4.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para dois híbridos simples de milho doce, colhidos em cinco épocas, durante o armazenamento das sementes por 6 meses em condições ambientais.

Fontes de Variação	G L	Quadrado Médio					
		MS	GU	TG	EA	EP	IVE
<b>Bloco</b>	2	0.774 ns	13.022*	64.241ns	14.296ns	108.963ns	1.326ns
<b>Híbridos</b>	1	1.615 ns	31.282 **	1493.629ns	1546.685ns	3969.796ns	45.890ns
<b>Erro 1</b>	2	0.309	0.1539	647.241	356.741	341.630	3.446
<b>Épocas</b>	8	103.695 **	2416.923**	1258.616**	2663.421**	2676.324**	27.453**
<b>Híbridos x Épocas</b>	8	0.661 ns	11.608**	249.671*	304.391*	216.630*	2.022*
<b>Erro 2</b>	32	0.4434	2.431	108.324	135.623	85.484	0.914
<b>TOTAL</b>	53						

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns Não significativo.

**Tabela 2a.** Resumo da análise de variância para dois híbridos simples de milho doce, colhidos em nove épocas, durante o armazenamento das sementes por 6 meses em câmara fria.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio		
		G	EA	EP
<b>Bloco</b>	2	560,233ns	703,300ns	48,100ns
<b>Híbrido</b>	1	653.333ns	952.033ns	93.633ns
<b>Erro 1</b>	2	88,433	923,233	134,433
<b>Época</b>	4	719,216 ns	1748,45**	95,216 *
<b>Híbrido x Época</b>	4	175,750 ns	191,450ns	8,550ns
<b>Erro 2</b>	16	183,208	201,725	28,558
<b>TOTAL</b>	29			

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns Não significativo.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância para dois híbridos simples de milho doce, colhidos em nove épocas, durante o armazenamento das sementes por 12 meses em condições ambientais.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio		
		G	EA	EP
<b>Bloco</b>	2	762.133ns	318.400**	301.733ns
<b>Híbrido</b>	1	885.633ns	26.133ns	634.800ns
<b>Erro 1</b>	2	131.733	4.933	230.800
<b>Época</b>	4	691.633**	541.200**	305.750**
<b>Híbrido x Época</b>	4	68.800ns	12.966ns	82.883ns
<b>Erro 2</b>	16	120.266	23.958	70.141
<b>TOTAL</b>	29			

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns Não significativo.

**Tabela 3a.** Resumo da análise de variância para dois híbridos simples de milho doce, colhidos em nove épocas, durante o armazenamento das sementes por 12 meses em câmara fria.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio		
		G	EA	EP
<b>Bloco</b>	2	342.533ns	1020.833ns	95.633ns
<b>Híbrido</b>	1	333.333ns	90.133ns	132.300ns
<b>Erro 1</b>	2	56.933	185.233	52.300
<b>Época</b>	4	167.716 ns	1106.950**	145.200 ns
<b>Híbrido x Época</b>	4	59.916ns	189.716ns	55.300ns
<b>Erro 2</b>	16	67.566	165.408	45.925
<b>TOTAL</b>	29			

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns Não significativo.



Nas condições de armazenamento das sementes por seis meses em câmara fria, houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para a interação híbrido x época para a variável germinação.

De uma maneira geral, verificou-se que as sementes dos híbridos perderam a qualidade fisiológica e o vigor com o tempo de armazenamento, principalmente em condições ambientais. Porém, evidenciou-se a superioridade do fator genético do HS1 em relação às variáveis germinação, envelhecimento acelerado e emergência de plântulas.

Sob condições de armazenamento, verificou-se que aos 71 dias após a fertilização, a germinação, o envelhecimento acelerado e a emergência de plântulas apresentavam-se com valores ainda crescentes, conforme ilustram as equações de regressões lineares (Tabelas 4, 4a, 5 e 5a). Fixando-se os 71 dias após a fertilização como referência, pode-se observar que quando as sementes foram armazenadas por um período de seis meses não houve diferenças relevantes nos percentuais de germinação tanto entre os locais de armazenamento como entre os híbridos avaliados. Verificou-se que o híbrido HS1 apresentou percentuais de germinação de 74,3% e 75,0% e o HS2 de 72,0% e 77,3%, quando armazenados em ambiente e câmara fria, respectivamente. Já no caso do envelhecimento acelerado e da emergência de plântulas, o armazenamento em câmara fria proporcionou significativo incremento nesses percentuais. Observa-se que o híbrido HS1 apresentou percentuais de 65,6% e 82,5% para essas variáveis, respectivamente, quando armazenado em ambiente e de 81,9% e 89,6%, quando em câmara fria. Para HS2, esses valores foram 66,9% e 77,4% em ambiente e 70,7% e 84,9% em câmara fria (Tabelas 4 e 4a).

Quando se compara a qualidade de sementes armazenadas por um período de 12 meses, verificam-se grandes diferenças entre os locais de armazenamento independentemente dos híbridos e da variável considerada. A germinação passa de 50,5% e 45,7% para HS1 e HS2, respectivamente, armazenados em ambiente, para 83,7% e 77,4%, quando armazenados em câmara fria. No caso do envelhecimento acelerado, essas diferenças são ainda mais acentuadas. Os percentuais variaram de 27,6% e 24,6% para os híbridos HS1 e HS2, respectivamente, armazenados em ambiente, para 72,0% e 58,2 quando em câmara fria. Para a emergência de plântulas, os híbridos HS1 e HS2 apresentaram valores de 40,2% e 36,5%, respectivamente, quando armazenados em ambiente e 78,2% e 72,6%, quando armazenados em câmara fria.

**Tabela 4.** Equações de regressão e valores de  $R^2$  das variáveis estudadas no armazenamento de sementes de dois híbridos de milho doce em condições ambientais por seis meses.

<i>Variável Híbrido</i>	<i>Equação</i>	<i>Percentuais aos 71 DAF</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<b>Germinação</b>			
<b>HS1</b>	$Y = 39.781 + 0.486x$	74.3	0.90
<b>HS2</b>	$Y = -32.738 + 1.471x$	72.0	0.81
<b>Envelhecimento Acelerado</b>			
<b>HS1</b>	$Y = -1.952 + 0.952x$	65.6	0.98
<b>HS2</b>	$Y = -59.919 + 1.786x$	66.9	0.81
<b>Emergência de plântulas</b>			
<b>HS1</b>	$Y = 45.005 + 0.528x$	82.5	0.91
<b>HS2</b>	$Y = 8.833 + 0.966x$	77.4	0.83

**Tabela 4a.** Equações de regressão e valores de R<sup>2</sup> das variáveis estudadas no armazenamento de sementes de dois híbridos de milho doce em câmara fria por seis meses.

<i>Variável Híbrido</i>	<i>Equação</i>	<i>Percentuais aos 71 DAF</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<b>Germinação</b>			
<b>HS1</b>	$Y = 42,543 + 0,457x$	75,0	0,77
<b>HS2</b>	$Y = -14,019 + 1,286x$	77,3	0,76
<b>Envelhecimento Acelerado</b>			
<b>HS1</b>	$Y = -14,424 + 1,357x$	81,9	0,63
<b>HS2</b>	$Y = -25,962 + 1,362x$	70,7	0,79
<b>Emergência de plântulas</b>			
<b>HS1</b>	$Y = 64,309 + 0,357x$	89,6	0,70
<b>HS2</b>	$Y = 65,662 + 0,271x$	84,9	0,74

**Tabela 5.** Equações de regressão e valores de R<sup>2</sup> das variáveis estudadas no armazenamento de sementes de dois híbridos de milho doce em condições ambientais por doze meses.

<i>Variável Híbrido</i>	<i>Equação</i>	<i>Percentuais aos 71 DAF</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<b>Germinação</b>			
<b>HS1</b>	$Y = -1,871 + 0,738x$	50,5	0,94
<b>HS2</b>	$Y = -37,438 + 1,171x$	45,7	0,92
<b>Envelhecimento Acelerado</b>			
<b>HS1</b>	$Y = -35,624 + 0,890x$	27,6	0,95
<b>HS2</b>	$Y = -32,603 + 0,805x$	24,6	0,97
<b>Emergência de plântulas</b>			
<b>HS1</b>	$Y = 8,419 + 0,447x$	40,2	0,85
<b>HS2</b>	$Y = -22,224 + 0,824x$	36,3	0,83

**Tabela 5a.** Equações de regressão e valores de R<sup>2</sup> das variáveis estudadas no armazenamento de sementes de dois híbridos de milho doce em câmara fria por doze meses.

<i>Variável Híbrido</i>	<i>Equação</i>	<i>Percentuais aos 71 DAF</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<b>Germinação</b>			
<b>HS1</b>	$Y = 57,971 + 0,362x$	83,7	0,37
<b>HS2</b>	$Y = 49,676 + 0,390x$	77,4	0,54
<b>Envelhecimento Acelerado</b>			
<b>HS1</b>	$Y = -36,800 + 1,533x$	72,0	0,84
<b>HS2</b>	$Y = 2,076 + 0,790x$	58,2	0,86
<b>Emergência de plântulas</b>			
<b>HS1</b>	$Y = 49,123 + 0,409x$	78,2	0,38
<b>HS2</b>	$Y = 50,634 + 0,309x$	72,6	0,95

## Conclusões

A maturidade fisiológica das sementes dos dois híbridos de milho doce, expressa pelo acúmulo de matéria seca, ocorreu aos 71 dias após a fertilização, com grau de umidade de 22,5%. A máxima qualidade fisiológica, expressa pelo vigor, foi verificada também aos 71 dias após a fertilização, coincidindo com o estágio de máximo acúmulo de matéria seca.

A variável velocidade de emergência não foi eficiente para mostrar a armazenabilidade das sementes.

As sementes do HS1 apresentaram vigor e viabilidade iniciais e, após o armazenamento, superiores aos das sementes do HS2.

Com o armazenamento de sementes em galpão em um período de seis meses, não há perda do poder germinativo, mas há

queda acentuada nos percentuais de envelhecimento acelerado e emergência de plântulas.

O armazenamento de sementes por um período de 12 meses deve ser feito necessariamente em câmara fria.

### Literatura citada

ARAÚJO, E.F.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; ARAUJO, R. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho-doce submetidas à debulha, com diferentes graus de umidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 2, p. 101- 110, 2002.

ARAÚJO, E. F. ; FERREIRA DA SILVA, R. CORRÊA, P. C. Efeitos imediatos e latentes da temperatura e da umidade relativa do ar de secagem na qualidade fisiológica de sementes de milho-doce, cultivar BR 400. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF., v. 22, n. 2, p. 21- 30, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. **Regras Para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.

CAVARIANI, C. ; SILVA, N. DA. ; NAKAGAWA, J. Maturação de sementes de milho doce genótipo "Shrunken-2 " **Informativo ABRATES**, Brasília, DF., v. 8, n. 1-3, p. 26- 32, 1998.

GAMA, E. E. G. ; PARENTONI, S. N. Melhoramento genético de cultivares de milho doce. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **A cultura do milho doce**. Sete Lagoas, 1992. p. 9- 12 (EMBRAPA.CNPMS, Circular técnica, 18).

KNITTLE, K. H. ; BURRIS, J. S. Effects of Kernel maturation on subsequent seedling vigor in maize. **Crop Science**, Madison, v. 16, n. 6, p. 851- 854, 1976.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: VIEIRA, R.D. ; CARVALHO, N. M. (Ed.). **Testes de Vigor em Sementes**. Jaboticabal: FUEP, 1994, p. 133- 149.

NASCIMENTO, W.M.; PESSOA, H. B. S.; BOITEUX, L. S. Qualidade fisiológica de sementes de milho-doce submetidas a diferentes processos de colheita, debulha e beneficiamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF., v. 29. n. 8, p. 1211-1214, 1994

NASS, H. G. ; CRANE, P. L. Effect of endosperm mutants on germination and early seedling growth rate in maize (*Zea mays*) **Crop Science**, Madison, v. 10, p. 139- 140, 1970.

PARENTONI, S. N. ; GAMA, E. E. G. ; MAGNAVACA, R. ; REIFSCHNEIDER, F. B. ; BOAS, G. L. V. milho doce. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p. 17- 22, 1990

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília, DF.: AGIPLAN, 1977. 289p.

SILVA, N. Melhoramento do milho doce. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1994. v. 11, p. 45- 49.

STYER, R. C. ; CANTLIFFER, D. J. ; HANNAH, L.C. Differential seed and seedling vigor in shrunken-2 compared to three others genotypes of corn at various stages of development. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 105, p. 329- 332, 1980.

VIEIRA, R. D.; KRYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRYZANOWSKI, F. C. ; VIEIRA, R.D. ; FRANÇANETO, J. B. (Ed.). **Vigor em Sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p. 4- 26

WANN, E. V. Leaching of metabolites during imbibition of sweet corn seed of different endosperm genotypes. **Crop Science**, Madison, v. 26, n. 4, p.731-733, 1986.

WILSON-JUNIOR, D. O ; MOHAN, S. K.; RATCLIFF, S. L.;KNAPP, A D. Effect of harvest and conditioning on vigor of shrunken-<sup>2</sup> sweet corn seed, **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 7, n. 3, p. 335-341, 1994

WILSON-JUNIOR, D.; TRAWATHA, S. E. Physiological maturity and vigor in production of Florida Staysweet shrunken -<sup>2</sup> sweet corn. **Crop Science**, Madison, v. 31, n. 6, p. 1640- 1647, 1991.